

(11)特許出願公開番号

特開2001-186059

(P2001-186059A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テ-マコ-ト*(参考)

H04B 1/713

H0 4 B 7/12

7/12

H 0 4 J 13/00

E

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-341242(P2000-341242)

(22)出願日 平成12年11月9日(2000.11.9)

(31)優先権主張番号 99308912.7

(32) 優先日 平成11年11月9日(1999.11.9)

(33)優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71)出願人 596092698

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レーテッド

アメリカ合衆国. 07974-0636 ニュー
ジャーシー, マレイ ヒル, マウンテン
ヴェニュー 600

(72)発明者 カイーウィ リター

ドイツ国、ロス、ギセルハーシュトラッセ
1

(74) 代理人 100064447

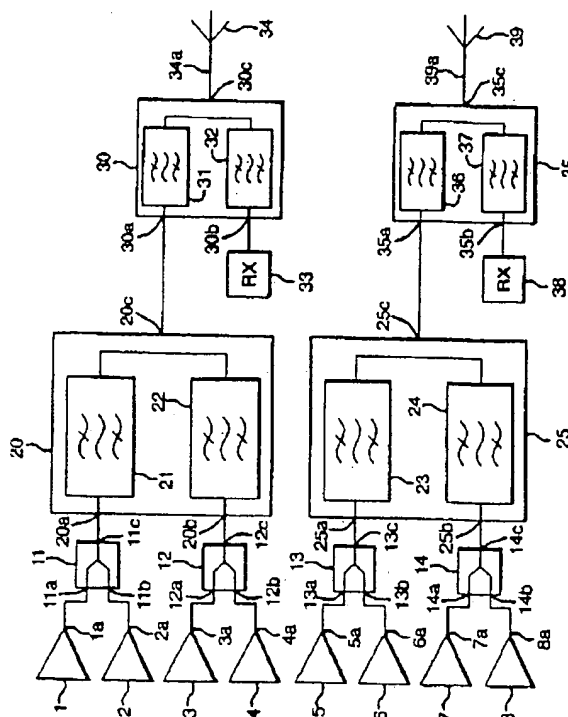
弁理士 岡部 正夫 (外11名)

(54) 【発明の名称】 電磁波信号用の送信／受信装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、移動体無線ネットワークの基地局用の送信／受信装置と、電磁波信号を送信するリンク内で周波数ホッピングを行うための方法とに関する。

【解決手段】 電磁波信号用の送信／受信装置は、４つの送信機で送信された信号を２つのハイブリッド結合器及び／又は広帯域結合器により組み合わせる。広帯域結合器は、周波数範囲を確定する２つのフィルタを備え、個々の送信機は、割り当てられた周波数範囲内で送信することが可能である。特に、フィルタは、複数の周波数チャネルを包含し、従って、シンセサイザーホッピングが可能となる。また、シンセサイザーホッピングとベースバンドホッピングとを組み合わせる方法は、本発明の装置に関して特に利点があり、チャネルの効果的な利用を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁波信号用の送信／受信装置であって、

各々が1つの出力（1a、2a、3a、4a）を備える4つの送信機（1、2、3、4）と、

各々が2つの入力（11a、11b、12a、12b）と1つの出力（11c、12c）とを備える第一の結合器及び第二の結合器（11、12）とを含み、該入力（11a、11b、12a、12b）の各々は、該送信機（1、2、3、4）の個々の1つの出力（1a、2a、3a、4a）に割り当てられ、該装置は、さらに、第一の入力と第二の入力（20a、20b）と、1つの出力（20c）とを備える第三の結合器（20）を含み、該第一の入力と該第二の入力は、該第一の結合器と該第二の結合器（11、12）の該出力（11c、12c）にそれぞれ割り当てられ、該装置は、さらに、電磁波信号を送信及び／又は受信するアンテナ（34）を含み、該アンテナは、該第三の結合器（20）の出力（20c）に割り当てられ、

該結合器（11、12、20）のうちの少なくとも1つが広帯域結合器（20）であり、該広帯域結合器は、第一のフィルタと第二のフィルタ（21、22）とを含み、該第一のフィルタ及び該第二のフィルタ（21、22）は、それぞれ、第一の周波数範囲及び第二の周波数範囲（51、52）の信号を通過させ、該第一の周波数範囲及び／又は第二の周波数範囲は、複数の送信チャネルを包含し、それによってシンセサイザホッピングを可能とすることを特徴とする送信／受信装置。

【請求項2】 請求項1に記載の送信／受信装置において、第一の結合器及び／又は第二の結合器（11、12）は、第一のハイブリッド結合器及び／又は第二のハイブリッド結合器であり、該第三の結合器（20）は、広帯域結合器である送信／受信装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の送信／受信装置において、該第一の周波数範囲及び該第二の周波数範囲（51、52）は、重複しておらず、特に、保護周波数帯域によって互いに分離されている送信／受信装置。

【請求項4】 先行する請求項のうちのいずれか1項に記載の送信／受信装置において、第一のフィルタ及び／又は第二のフィルタ（21、22）は、ハイパスフィルタ又はローパスフィルタである送信／受信装置。

【請求項5】 先行する請求項のうちのいずれか1項に記載の送信／受信装置において、該第一のフィルタ及び／又は該第二のフィルタ（21、22）は、バンドパスフィルタ（21、22）であり、バンドパスフィルタは、それぞれ、第一の通過帯域及び第二の通過帯域（51、52）の範囲を確定する送信／受信装置。

【請求項6】 請求項5に記載の送信／受信装置において、該第一の通過帯域と該第二の通過帯域（51、52）とは、異なる幅を有する送信／受信装置。

【請求項7】 先行する請求項のうちのいずれか1項に記載の送信／受信装置において、第一の端子と、第二の端子と、第三の端子（30a、30b、30c）とを備えるダイプレクサ（30）をさらに含み、該第一の端子（30a）は、該第三の結合器（20）の出力（20c）に割り当てられ、該第二の端子（30b）は、受信装置（33）に割り当てられ、該第三の端子（30c）は、該アンテナ（34）に割り当てられている送信／受信装置。

10 【請求項8】 請求項7に記載の送信／受信装置を2つ含む送信／受信セル。

【請求項9】 請求項8に記載の送信／受信セルにおいて、第一の送信／受信装置の第一の周波数範囲（51）は、第二の送信／受信装置の第一の周波数範囲（53）と重複し、なお且つ／又は該第一の送信／受信装置の第二の周波数範囲（52）は、該第二の送信／受信装置の第二の周波数範囲（54）と重複する送信／受信セル。

20 【請求項10】 請求項8と9との何れかに記載の送信／受信セルを複数個含む送信／受信局において、好適には、2乃至3個の前記セルの各々が、送信及び／又は受信のために好適には180°及び／又は120°の角度範囲に割り当てられる送信／受信局。

【請求項11】 特に、先行する請求項のうちの1項に記載の装置を使用する周波数ホッピングの方法であって、第一の送信機（1）は、第一の周波数範囲（51）に常に割り当てられ、第二の送信機（3）は、第二の周波数範囲（52）に常に割り当てられ、さらに、電磁波信号を送信するリンクは、第一の時間間隔及び第二の時間間隔において該第一の送信機（1）に割り当てられ、第一の送信機は、該第一の時間間隔と該第二の時間間隔の間で送信チャネルを切り替え、そして第三の時間間隔において該リンクが第二の送信機（3）に割り当てられる方法。

【請求項12】 請求項11に記載の方法において、該第二の時間間隔における該第一の送信機（1）の送信チャネルと該第三の時間間隔における該第二の送信機（3）の送信チャネルとが、異なる方法。

【請求項13】 請求項11又は12に記載の方法において、該第一の周波数範囲及び／又は該第二の周波数範囲（51、52）は、複数の送信チャネルを含む方法。

【請求項14】 請求項11乃至13のうちの1項に記載の方法において、該第一の周波数範囲と該第二の周波数範囲は、重複しないように選択される方法。

【請求項15】 請求項11乃至14のうちの1項に記載の方法において、該第一の送信機及び該第二の送信機（1、3）は、第一のアンテナ（34）に割り当てられ、第三の送信機（5）は、第二のアンテナ（39）に割り当てられ、第四の時間間隔においてリンクが該第三の送信機（5）に割り当てられる方法。

50 【請求項16】 請求項15に記載の方法において、該

第三の送信機(5)は、第三の周波数範囲(53)に割り当てられ、該第三の周波数範囲は、複数のチャネルを含む方法。

【請求項17】 請求項15又は16に記載の方法において、該第三の周波数範囲(53)は、該第一の周波数範囲及び／又は該第二の周波数範囲(51、52)と重複するように選択される方法。

【請求項18】 請求項17に記載の方法において、該第一の周波数範囲と該第三の周波数範囲(61、63)は、等しくなるように選択される方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的には、電磁波信号用の送信／受信装置に関し、具体的には、移動無線ネットワークの基地局用の送信／受信装置に関し、また、電磁波信号を送信するためのリンク内での周波数ホッピングのための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】とりわけ、無線電話等の手段による移動体遠隔通信の重要性は、増大しつつあり、その市場は、大きく拡大しつつある。上記のごとき状況下において、通常、例えばGSM900あるいはGSM1800といった移動通信用の包括的なシステム(GSM)の基準が使用されている。移動体無線電話と有線接続遠隔通信ネットワーク又はその他の無線電話との間のリンクを確立する際には、通常インターフェイスとして基地局を使用する。上記の場合において、基地局は、一般的に、電磁波信号を送信し、また受信するのに使用され、分離している送信帯域及び受信帯域内で、通常は、意図する特定の周波数が利用可能である。送信帯域及び受信帯域は、いわゆる多数のチャネルを含み、送信チャネルの周波数は、特定のリンク、例えば、基地局と移動体無線電話との間で信号を送信するキャリアとして使用される。移動体無線通信のための各オペレータに割り当てられるチャネルの数には限度があり、オペレータは、チャネルを最適に利用しようと試みる。

【0003】基地局は、通常、複数の送信／受信セルにさらに細分される。送信／受信セルは、送信パスと受信パスとにさらに細分され、送信パス及び受信パスは、ダイプレクサ(アンテナ送受共用合波分波回路)を介して共通の送受アンテナに接続される。通常、送信／受信セルの送信パスは、送信用の増幅器(いわゆる電力増幅器)を備える複数の送信機を含み、各送信機が、時間軸上のある点で無線リンクを制御することが可能である。各送信機についてそれぞれダイプレクサとアンテナリードとアンテナとを用意せずに済ませるには、並列に接続された4つの送信機を組み合わせるのが一般的である。上記の並列接続の構成をダイプレクサとアンテナシステムとに接続し、それによって4つの送信機を備える送信／受信装置を構成する。上記の目的のために、4つの送

信機の内2つが、個々のハイブリッド結合器により接続され、その結果生じた2つの対が他のハイブリッド結合器により接続されるということは周知である。ハイブリッド結合器を使用した2要素の階層型の組み合わせにより上記の方法で共に搬送される信号をダイプレクサを介してアンテナシステムに供給する。通常、送信／受信セルは、上記の送信／受信装置を2つ含み、結果として2つのダイプレクサと2つのアンテナシステムとを含む。上記のセルは、8つの異なるチャネルを介して同時に送信が可能である。各送信機は、原理的には、(通常は、概ね200乃至300チャネルまでの)特定の間隔を隔てたチャネル内で送信することが可能である。上記の場合には、長さが概ね500 μ sの個々の時間間隔(いわゆるタイムスロット)に時間軸を細分する。送信機は、ある時間間隔からその次の時間間隔までに他の占有されていないチャネルに切り替えることが可能であり、それによって限度のある利用可能なチャネルの数を最適に利用することが可能であると共に、特定の周波数で生じうる干渉に起因してリンクを継続的には損なうことがない。上記の場合においては、リンクは、そのリンクの継続時間の間終始同一の送信機に割り当てられたままとなる。上記の方法は、シンセサイザホッピングと称されている。一般的に、リンクが時間間隔の間に搬送周波数を切り替える方法は、上記の関係から周波数ホッピングと称される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】送信機に使用される増幅器は、通常40Wの出力電力を有する。ハイブリッド結合器がもたらす減衰は、理論的には、少なくとも3dBであるが、高品質のハイブリッド結合器がもたらす減衰でさえ、実際には、概ね3.3dBに達する。さらに、ダイプレクサが、その他に1dBの信号の減衰をもたらす。加えて、ケーブルが、1dBの信号の減衰をもたらす。従って、減衰は、合計で概ね8.6dBに達する。従って、アンテナ端子で実際に利用可能な電力は、概ね5.5Wにすぎない。換言すれば、著しく不利な状態においては、送信電力として消費される利用可能な増幅器の電力は、14%にすぎず、概ね86%は、様々な要素に関連する熱損失としての減衰により失われる。従って、上記の8つの送信機を備えた送信／受信セルの場合には、ハイブリッド結合機内の熱損失は、合計で概ね250Wに達する。

【0005】さらに、送信システムがチャネルあたり少なくとも10Wの出力電力を有するという事は、非常に重要なことである。上記の要求に従うように選択をする場合には、概ね82%だけ増幅器の電力を増加させるであろう。しかしながら、上記のような電力の増加は、増幅器についての明らかに高い費用とより大きな消費電流とを伴い、上記の事情から生じる熱の問題に起因するより大きな電力損失さえももたらす。

【0006】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の1つの目的は、放射される送信電力に対する使用される増幅器の電力の比率を従来のものと比較して改善した送信／受信装置を提供することであり、それによって高度且つ可変の周波数ホッピングを可能にする。

【0007】本発明の他の目的は、特に、高度の可変性を有する送信／受信装置のための周波数ホッピングの方法を提案することにある。請求項1に記載の送信／受信装置と請求項11に記載の方法とにより驚異的に単純な方法でこれらの目的を達成することが可能である。

【0008】本発明による送信／受信装置は、電磁波信号の同報通信を4つの送信機で組み合わせるのに使用され、送信機は、各々、1つの出力を備える。さらに、各々が2つの入力に備える第一及び第二の結合器を用意し、これらの入力の個々の1つを4つの送信機の出力の個々の1つに割り当てる。さらに、2つの結合器の各々は、1つの出力を備え、これらの1つの出力の個々の1つを第三の結合器の個々の入力に割り当てる。さらに、第三の結合器は、信号を送信するアンテナに割り当てられた1つの出力を備える。結合器のうちの少なくとも1つは、広帯域結合器として設計され、広帯域結合器として設計された結合器は、電磁波信号のための第一及び第二のフィルタを備えるか、又は、好適には、第一及び第二のフィルタを本質的要素として備える。第一及び第二のフィルタは、第一及び第二の周波数範囲の信号をそれぞれ通過させる。第一及び／又は第二の周波数範囲は、複数の送信チャンネルを含んでおり、その結果、4つの送信機のうちの少なくともいくつかは、個々の周波数範囲内でシンセサイザーホッピングを実行することが可能である。広帯域結合器のフィルタは、2つのハイブリッド結合器の出力で現在の信号を分離するのに使用される。広帯域結合器に関連する減衰は、ハイブリッド結合器の減衰と比較して明らかに小さい。従って、著しく有利な態様においては、本発明による装置内での電力損失を従来のものと比較して明らかに低減することが可能であり、低減された電力損失は、より小さい熱の負荷に帰する。

【0009】同時に、好都合なことに、等しい増幅器の電力を与える場合に、放射される送信電力を従来のものと比較して増加させることが可能である。さらに、広帯域結合器は、第一及び第二の周波数範囲の信号を良好に分離する。

【0010】シンセサイザーホッピングの他に、本発明による装置は、4つの送信機のうちの1つから他の送信機にリンクを切り替えることが可能である。上記の方法は、ベースバンドホッピングと称される。従って、本発明による装置は、特に、シンセサイザーホッピングとベースバンドホッピングとを組み合わせることを可能とする。2つの方法を組み合わせることと周波数ホッピング

についてのとりわけ高度な可変性との結果として、ベースバンドホッピングとシンセサイザーホッピングとを上記の装置で使うことが可能であるという事実は、特に、干渉に対しての感度の低さと利用可能なチャンネルの活用の良好さについて大きな利点を有する。

【0011】特に有利な態様において、従来技術による現存する基地局では、高額な費用を必要とすることなく、その出力がアンテナに割り当てられているハイブリッド結合器を本発明の広帯域結合器と交換することが可能であり、上記の結果として、独特な電力利得を相対的に安価な費用で直接的に実現することが可能である。

【0012】好適な実施例においては、第一の結合器及び第二の結合器をハイブリッド結合器として設計し、第三の結合器を広帯域結合器として設計することにより、電力利得と周波数ホッピングの可変性との間の望ましい折り合いを達成している。また、第一の結合器及び第二の結合器を広帯域結合器として設計し、第三の結合器をハイブリッド結合器として設計することも可能である。

【0013】本発明を発展させた態様においては、2つのフィルタのうち少なくとも1つをバンドパスフィルタにより実現する。バンドパスフィルタは、あらかじめ定められた周波数帯域の信号のみを通過（帯域通過）させ、それによって、とりわけ効果的な分離特性をもたらす。上記の実施例においては、第一の通過帯域又は周波数帯域と第二の通過帯域とは、好適には、異なる幅を有する。代替的な実施例においては、バンドパスフィルタよりも安価なハイパスフィルタ及び／又はローパスフィルタを使用する。

【0014】第一の周波数範囲と第二の周波数範囲とは、好適には、保護周波数帯域により互いに分離されており、それによって2つの周波数の間の高度な選択性を実現している。とりわけ好適な改良された実施形態においては、本発明による送信／受信装置は、3つの端子を備えるダイプレクサを含む。第一の端子は、広帯域結合器の出力に割り当てられ、送信する信号をその出力から受信し、信号は、アンテナに割り当てられたダイプレクサの第三の端子に送られて、放射される。ダイプレクサは、受信帯域の周波数から送信帯域の周波数を分離させるのに使用され、受信装置に割り当てられているダイプレクサの第二の端子に送信／受信アンテナを介して受信した信号を供給する。

【0015】本発明の発展した実施形態は、本発明による2つの送信／受信装置を含む送信／受信セルにより実現される。上記のセルは、8つの送信機を含み、従って、8つのチャンネル、例えば、8つの無線リンクについて同時に送信を行うことが可能である。上記の実施形態においては、好都合なことに、8つの増幅器の全てでシンセサイザーホッピングと共に周波数ホッピングを使用することが可能である。上記の送信／受信セルにおいては、好適には、第一の送信／受信装置の第一の周波数範

围が最も低い周波数を含み、第二の送信/受信装置の第一の周波数範囲が次に高い周波数を含み、第一の送信/受信装置の第二の周波数範囲がそれに続き、第二の送信/受信装置の第二の周波数範囲がさらにそれに続くといったように、2つの広帯域結合器が受け持つ4つの周波数範囲を選択し、個々の周波数範囲は、重複していない。上記の手順においては、各送信/受信装置の2つの周波数範囲の間に保護周波数帯域を自動的に確保し、上記の実施例の上記の保護周波数帯域は、少なくとも、個々の他の送信/受信装置の周波数帯域の幅を有する。

【0016】代替的な実施例においては、第一の送信/受信装置の第一の周波数範囲は、第二の送信/受信装置の第一の周波数範囲と重複し、なお且つ/又は、第一の送信/受信装置の第二の周波数範囲は、第二の送信/受信装置の第二の周波数範囲と重複する。それによって、送信するのに利用可能となる周波数範囲をよりいっそう効果的に利用することが可能となる。

【0017】発展した実施形態においては、送信/受信局で少なくとも2つ又は3つの送信/受信セルを一体にして取り扱い、送信/受信局においては、好適には、180°及び/又は120°の角度範囲に各セルを割り当てる。結果として、360°の前角度範囲を取り扱うことが可能であり、水平の前方向で送信を行うことが可能である。

【0018】特に、上記の送信/受信セルは、周波数ホッピングを可能とする。本発明による周波数ホッピングの方法の場合には、2つの加入者間で電磁波信号を送信するリンクは、数多くの時間の区間にわたって維持され、送信チャネルを1つのチャネルから他のチャネルに切り替えて、送信周波数又は搬送波周波数を切り替える。上記の場合においては、例えば、送信機を離調することによって、換言すれば、シンセサイザホッピングが生起することによって送信チャネルの切り替えを行う。しかしながら、ベースバンドホッピングによって、換言すれば、ある送信機から他の送信機にリンクの割り当てを切り替えることによって送信チャネルの切り替えを行うことが可能である。送信機に対応する周波数範囲が重複している場合には、代替的に、送信機を切り替えることが可能であると同時に、送信チャネルを時間的に維持することも可能である。ある時間間隔から次の時間間隔までに切り替えが発生する。時間間隔(GSM900基準では概ね500μs)は、リンクの継続時間と比較して非常に短いので、多数の送信の切り替え及び/又は周波数の切り替えが、そのリンクが維持されている間に可能である。特に、組み合わせられたシンセサイザホッピングとベースバンドホッピングとの高度な可変性を本発明による装置で用いることが可能であり、このことは、とりわけ有利な特徴である。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明は、例示的な実施形態を用

いて、また、図面を参照することにより、以下でより詳細に説明される。

【0020】好適な実施例が、図面を参照して以下で包括的に説明される。図1は、8つの送信機1乃至8を有する本発明による送信/受信セルを示す。4つの結合器11乃至14が示されており、各結合器は、2つの入力11a、11b、12a、12b、13a、13b、14a、及び14bを備え、1つの出力11c、12c、13c、及び14cを備え、送信機1乃至8の出力1a乃至8aは、それぞれ、ハイブリッド結合器11乃至14の入力11a、11b、12a、12b、13a、13b、14a、及び14bに対応して接続されている。ハイブリッド結合器11乃至14の出力11c乃至14cは、それぞれ、第一の広帯域結合器20と第二の広帯域結合器25の入力20a、20b、25a、及び25bにそれぞれ接続されている。広帯域結合器20は、2つのバンドパスフィルタ21と22とを含み、バンドパスフィルタ21と22の出力は、広帯域結合器20の出力20cに接続されている。広帯域結合器25は、2つのバンドパスフィルタ23と24とを含み、バンドパスフィルタ23と24の出力は、広帯域結合器25の出力25cに接続されている。広帯域結合器20の出力20cは、第一のダイプレクサ30の第一の端子30aに接続されている。ダイプレクサ30の第二の端子30bは、第一の受信装置33に接続されている。ダイプレクサ30の第三の端子30cは、アンテナリード34aを介して送信/受信アンテナ34に接続されている。ダイプレクサ30は、2つのバンドパスフィルタ31と32とを含む。4つの送信機1乃至4から送信された信号は、ハイブリッド結合器11と12とにより2つ1組になって組み合わせられ、さらにまた、広帯域結合器20により組み合わせられて、その出力20cに供給される。信号は、第一のダイプレクサ30とアンテナリード34aとを介して送信/受信アンテナ34に供給され、又は導かれて、アンテナ34から放射される。4つの送信機1乃至4が、その都度異なる周波数で動作する場合には、4つの全ての送信機1乃至4は、同時に送信することが可能である。送信機1乃至4は、その都度、ある特定の周波数範囲のチャネル、例えば、(図2に示されている)44チャネルで送信することが可能である。上記の場合において、バンドパスフィルタ21の通過帯域は、送信機1と送信機2との周波数範囲と一致しており、バンドパスフィルタ22の通過帯域は、送信機3と送信機4との送信周波数範囲と一致している。バンドパスフィルタ21及び22の通過帯域は、重複しておらず、送信機3と送信機4とからの送信機1と送信機2との十分な分離が確保される。バンドパスフィルタ21及び22とバンドパスフィルタ23及び24との間に概ね20dBの選択幅を設けておけば、送信機を互いに分離するのに十分であるということがわかっている。アンテナ34か

ら受信された信号は、アンテナリード34aと第一のダイプレクサ30とを介して受信装置(RX)33に供給される。第一のダイプレクサ30は、送信する信号と受信された信号とを分離するのに使用される。3つの端子35aと35bと35cと2つのバンドパスフィルタ36と37とを備える第二のダイプレクサ35と、送信機5乃至8と、ハイブリッド結合器13及び14と、バンドパスフィルタ23及び24と、アンテナリード39aと、アンテナ39とを備える下側半分の装置の部分は、装置の図解に示されているように上記の上側半分の部分と同様の方法で構成されている。上記の場合において、バンドパスフィルタ23及び24の通過帯域は、同様に、互いに重複していないが、バンドパスフィルタ21と22との通過帯域とは独立に選択することが可能である。4つのバンドパスフィルタ21乃至24の通過帯域の選択についての様々な実施例が、図2乃至4にさらに詳細に明示されている。

【0021】送信機1乃至8は、各々、概ね40Wの送信電力を持つ送信用の増幅器を備える。ハイブリッド結合器11乃至14は、各々、概ね3.3dBの電力損失を有し、広帯域結合器は、概ね0.7dBの電力損失を有しており、ダイプレクサ30及び35は、概ね1.0dBの電力損失を有し、アンテナリード34a及び39aは、概ね1.0dBの電力損失を有する。従って、送信パスの全減衰は、合計で概ね6dBとなり、すなわち、前に述べた従来技術の場合と比較して概ね2.6dBだけ減衰を減少させている。結果として、著しく有利な態様においては、本発明による送信/受信装置は、送信機ごとに40Wの増幅器の電力について概ね10Wの放射送信電力を実現する。前に述べた従来技術の場合と比較して、上記のことは、装置の対応するより低度の熱負荷により電力損失が著しく低減されると共に、送信電力が82%だけ増加するということを示している。それにもかかわらず、シンセサイザーホッピングとベースバンドホッピングとを組み合わせることで装置を動作させることが可能である。

【0022】図2は、図1の送信/受信セルの通過帯域の分布の第一の実施形態としての送信チャンネルの占有範囲を示している。送信チャンネルは、4つの等しい大きさの範囲又は区間に細分され、各区間は、各々、44個の送信チャンネルを包含する。対応する4つのバンドパスフィルタ21、22、23、及び24の4つの通過帯域41、42、43、及び44が、それぞれ、図示されている。最も周波数の低い通過帯域41と3番目に周波数の低い通過帯域42とは、第一のアンテナ34に割り当てられ、2番目に周波数の低い通過帯域43により互いに分離され、2番目に周波数の低い通過帯域43は、第二のアンテナ39に割り当てられる。2番目に周波数の低い通過帯域43と最も周波数の高い通過帯域44とは、共に第二のアンテナ39に割り当てられ、通過帯域42

により互いに分離される。上記の対称な周波数範囲により、176チャンネルの全てで送信が可能となる。同時に、交互の周波数範囲に起因して、十分な幅の保護周波数帯域が、通過帯域41と42との間と通過帯域43と44との間に存在することとなる。上記の場合においては、送信機1と送信機2とは、通過帯域41を使用して送信し、44チャンネルを含む周波数範囲でシンセサイザーホッピングを実行することが可能である。上記のことは、送信機3及び4と、送信機5及び6と、送信機7及び8とも同様に当てはめることができ、送信機3及び4は、通過帯域42で、送信機5及び6は、通過帯域43で、送信機7及び8は、通過帯域44でそれぞれ周波数ホッピングを実行し、送信することが可能である。

【0023】図3は、176チャンネルを含む周波数範囲の代替的な実施形態を示しており、その周波数範囲は、それぞれ44チャンネルを包含する等しい大きさの4つの区間に分割されている。図2と同様の方法で、図1のバンドパスフィルタ21、22、23、及び24の通過帯域51、52、53、及び54が、それぞれ示されている。通過帯域51は、周波数の低いほうから44チャンネルを包含しており、通過帯域52は、周波数の高いほうから88チャンネルを包含しており、通過帯域53は、周波数の低いほうから88チャンネルを包含しており、通過帯域54は、周波数の高いほうから44チャンネルを包含している。それにもかかわらず、通過帯域51と52との間と通過帯域53と54との間に広い保護周波数帯域が存在しており、通過帯域51と52とは、第一のアンテナ34に割り当てられ、通過帯域53と54とは、第二のアンテナ39に割り当てられている。送信機1及び2は、通過帯域51の44チャンネルのうちの個々の1つで送信し、送信機3及び4は、通過帯域52の88チャンネルのうちの個々の1つで送信し、送信機5及び6は、通過帯域53の88チャンネルのうちの個々の1つで送信し、送信機7及び8は、通過帯域54の44チャンネルのうちの個々の1つで送信する。上記の176チャンネルを包含する非対称な周波数範囲の結果として、送信機3及び4と送信機5及び6とは、図2の線形の周波数範囲と比較して数多くのチャンネルが存在するため、2度にわたって周波数ホッピングを行うことが可能となる。結果として、通過帯域51と53とが、及び通過帯域52と54とが重複する、すなわち、周波数の低いほうの44チャンネルと周波数の高いほうの44チャンネルとが重複する周波数範囲においては、4つの送信機の全てが、同時に送信可能である。従って、上記の非対称の周波数範囲に起因して、送信機3と4とが、及び送信機5と6とがシンセサイザーホッピングを実行することが可能な周波数範囲は、明らかに拡張されており、このことは、利用可能なチャンネルのより柔軟性に富んだ、従って、よりよい利用に帰する。

【0024】図4は、周波数範囲についてのさらに代替

11

的な実施形態を示している。この実施例においては、チャンネルK13からK49までとチャンネルK81からK103までとが、送信するのに使用することが可能である。チャンネルK13からチャンネルK49までの37チャンネルは、バンドパスフィルタ21及び23の通過帯域に包含される、換言すれば、上記の37チャンネルは、それぞれ、図1の送信機1と2とにより、及び送信機5と6とにより取り扱われる。同様にして、図1の送信機3と4とは、及び送信機7と8とは、チャンネルK81乃至K103で送信し、上記のチャンネルの周波数範囲は、それぞれ、バンドパスフィルタ22と24との通過帯域62と64とに完全に包含されている。図3と同様の考え方に従うと、周波数範囲61は、第一のアンテナ34に割り当てられ、周波数範囲63は、第二のアンテナ39に割り当てられるので、通過帯域61と63との重複は、問題とはならない。同様のことが、周波数範囲62と64とも当てはまる。通過帯域61と63とが、及び通過帯域62と64とが完全に重複するにもかかわらず、同一のアンテナに割り当てられる周波数範囲の間には、十分な保護周波数帯域が存在する、具体的には、通過帯域61と62との間と通過帯域63と64との間である。上記の場合においては、チャンネルK13とK49との間、及びチャンネルK81とK103との間の周波数範囲で4つの送信機により同時に送信することも可能である。

【0025】図2乃至4の周波数範囲の3つの例は、何れも、シンセサイザホッピングを行うことが可能であ

12

り、シンセサイザホッピングのために、時間軸を、例えば、500 μ sの区間に分割する。送信機は、好適には、あらかじめ指定された計画にしたがってその送信チャンネルに割り当てられたバンドパスフィルタの周波数帯域内で、ある時間間隔から次の時間間隔までに送信周波数を切り替える。特に、上記の装置を使用して上記のシンセサイザホッピングを多くの方法でベースバンドホッピングと組み合わせることが可能である。任意の利用可能なチャンネル（例えば、図2と3とに例示されている176チャンネル）を介してリンクを供給することが可能である。

【0026】当業者にとっては、図1の実施例の送信／受信装置は、例示としてのものであり、特に、本発明による送信／受信装置を様々な方法で組み合わせてより大規模な装置を構成することが可能であるということは、当業者にとっては明らかである。同様に、周波数範囲の実施形態と周波数ホッピングを行うための関連する周波数範囲とは、単なる例示に過ぎない。

【図面の簡単な説明】

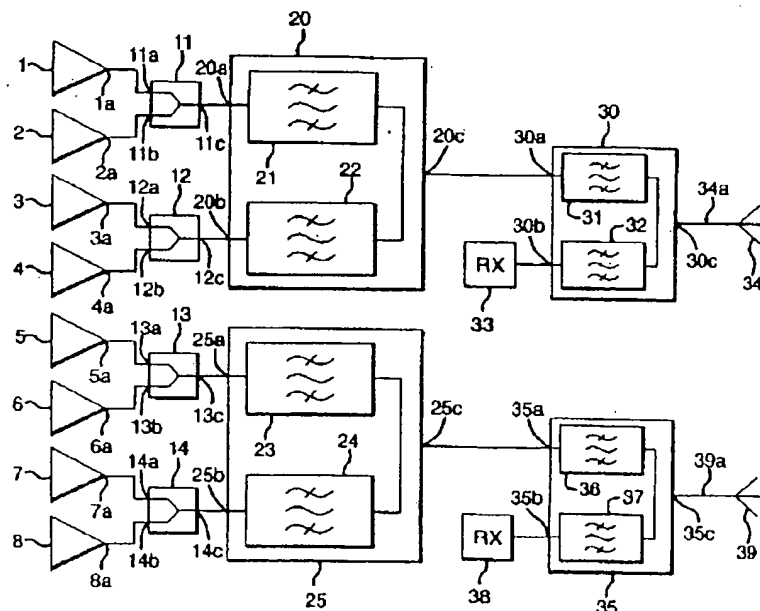
【図1】8つの送信機を備える送信／受信セルのブロック線図を示す。

【図2】図1の送信／受信セルの通過帯域に関する好適な実施例の周波数特性を示す。

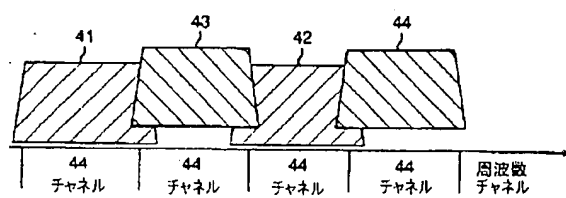
【図3】図1の送信／受信セルの通過帯域に関する代替的な実施例の周波数特性を示す。

【図4】図1の送信／受信セルの通過帯域に関する他の代替的な実施例の周波数特性を示す。

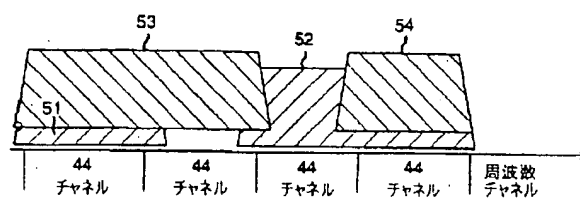
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

